

航天材料类：材料科学与工程专业强基计划本科生培养方案

一、培养目标

航天材料类强基班面向国际航天科技前沿和国家航天重大需求，秉承为航天强国战略培养拔尖创新人才的育人使命。着力培养信念执着、德才兼备、知识丰富、本领过硬，具有深厚的数理基础和材料科学与工程基础专业知识，具备在航天材料领域研究开发和创新实践的能力，兼具科学精神、领导能力和终身学习能力，能够引领未来航天材料科学与工程及相关领域发展的拔尖创新人才。培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，未来能够承担打造航天领域“国之重器”的重任，能够成长为航天领域科学、工程、行政和产业领域的杰出人才。

本专业毕业生在毕业 5~10 年预期达到以下目标之一：

1. 学术大师方向：完成研究生阶段培养，获得博士学位，进入知名高校、科研院所和企业研发部门，开展或参与航天材料方向原创性学术研究，取得高水平成果，做出突出业绩贡献，具有领跑、开拓的能力或潜力。

2. 工程巨匠方向：进入知名高校、科研院所和企业研发部门，开展或参与航天材料方向关键技术研究，取得高水平成果，做出突出业绩贡献，具有成为领军人才的能力或潜力。

3. 业界领袖方向：积极创新创业，推动航天新材料和新技术的革新与应用，具有在涉及国家安全、清洁能源、人民健康和福利等领域成为产业发展的引领者的能力或潜力。

4. 治国栋梁方向：肩负治理国家重任，具备扎实专业能力和优秀综合素质，具有成为学术机构、政府部门、专业协会和其它企事业单位知名专家和领导者的能力或潜力。

二、培养要求

本专业学生主要学习材料科学与工程的基础理论及基本知识，得到材料制备、组织分析、性能测试技能的基本训练，掌握材料的成分、组织结构、制备和加工工艺、环境等与性能之间关系的基本规律，以及材料设计、制备与工艺控制的基本方法，具备开展材料科学与工程基础理论研究、材料设计、材料性能优化、新材料和新工艺开发和材料生产管理的知识、能力和素质。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

1. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知用于解决复杂材料工程问题。

2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，并通过文献研究，识别、表达、分析复杂材料工程问题，以获得有效结论。

3. 设计/开发解决方案：能够设计针对复杂材料工程问题的解决方案，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境因素。

4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对复杂材料基础科学问题及工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论，注重培养科学研究能力。

5. 使用现代工具：能够针对复杂材料工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂材料工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。

6. 工程与社会：能够基于材料工程相关背景知识进行合理分析，评价材料科学与工程工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。

7. 环境和可持续发展：能够理解和评价针对复杂材料工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

8. 职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在材料工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

9. 个人与团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

10. 沟通：能够就复杂材料工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

11. 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

三、主干学科

材料科学与工程

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：材料工程力学基础、材料化学基础、材料物理基础、材料科学与工程基础、机械设计原理与方法、电工与电子技术、材料分析测试方法。

专业核心课程：传输原理 A、材料物理性能 A、材料热力学、材料力学性能、材料科学与工程专业课程设计、生产实习、工程材料学/功能材料学、热处理原理 A、热处理工艺 A、陶瓷材料学、陶瓷工艺学、空间环境物理、空间材料学、高分子物理

五、学制、授予学位及毕业学分要求

学制：四年

授予学位：工学学士学位

毕业要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德智体美劳等方面的要求，完成培养方案规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 160.0 学分，毕业论文（设计）答辩合格，方可准予毕业。

六、课程体系及学分分布

课程层次	课程类别	学分	合计	占总学分百分比
公共基础课	思想政治课程	17	65	40.63%
	外语	4		
	体育	4		
	计算思维与信息基础	2		
	数理与自然科学基础课程	30		
	军事理论和军事技能	4		
	国家安全教育	1		
	心理健康教育	2		
	写作与沟通	1		
大类平台课	专业集群基础课程（含实习实训课程）	3	32	20%
	大类专业基础课程（含实习实训课程）	29		
专业方向课	专业方向核心课程（含实习实训课程）	23.5	38.0	23.75%
	专业方向选修课程（含研究生课程）	6.5		
	毕业论文（设计）	8		
自主发展课程	创新创业与社会实践	7	25.0	15.63%
	文化素质教育课程	8		
	跨专业发展课程	10		
合计		160.0	160.0	100.00%

（一）公共基础课

1. 思想政治课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	1 秋
22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	1 秋
22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	1 秋
22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	1 春
22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2.5	40	2 秋
22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	2 春
22MX11006	形势与政策（1）	0.5	8	1 春

22MX11007	形势与政策（2）	1	16	2春
22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	3春

2. 外语

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22FL12001	大学外语	2.5	60	1秋
22FL12002	大学外语	1.5	36	1春

3. 体育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PE13001	体育（1）	1	32	1秋
22PE13002	体育（2）	1	32	1春
22PE13003	体育（3）	0.5	16	2秋
22PE13004	体育（4）	0.5	16	2春
22PE13005	体育（5）	0.5	16	3秋
22PE13006	体育（6）	0.5	16	3春

4. 计算思维与信息基础

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	1秋

5. 数理与自然科学基础课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22CC15003	大学化学 C	2	32	1秋
22MA15015	数学分析(1)	5	80	1秋
22MA15016	数学分析(2)	5	80	1春
22MA15023	代数与几何 x	4	64	1秋
22MA15031	概率论与数理统计 x	3	48	2春
22PH15012	大学物理 x（1）	5	80	1春
22PH15013	大学物理 x（2）	4	64	2秋
22PH15014	大学物理实验 x（1）	1	24	2秋
22PH15015	大学物理实验 x（2）	1	24	2春

6. 军事理论和军事技能

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16001	军事理论	2	36	1 春
22AD16002	军事技能	2	2 周	1 夏

7. 国家安全教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MX16001	国家安全教育	1	16	1 春

8. 心理健康教育

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AD16003	悦己人生	2	32	1 春

9. 写作与沟通

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22HS16001	写作与沟通	1	16	2 秋

(二) 大类平台课

1. 专业集群基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22ME21004	工程制图基础 A	3	48	1 春

2. 大类专业基础课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22EE22012	电工与电子技术 C	3	48	2 秋
22EE22029	电工与电子技术实验 A	1	24	2 春
22ME22009	工程训练（制造工艺实习）A	3	3 周	2 春
22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2 周	3 秋
22MS22106	材料分析测试方法	3	48	3 秋
22MS22301	材料工程力学基础	3.5	56	2 秋
22MS22702	材料化学基础	2	32	2 秋

22MS22104	材料科学与工程基础	4	64	2春
22MS22901	材料科学与工程基础实验	1	24	2春
22MS22105	材料物理基础	3	48	2春
22MS22203	机械设计原理与方法	3.5	56	2春

(三)专业方向课

1. 专业方向核心课程（含实习实训课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS33102	材料科学与工程专业课程设计	4	4周	3夏
22MS31111	材料力学性能 A	2	32	3秋
22MS31110	材料热力学	2.5	40	3秋
22MS31109	材料物理性能 A	2.5	40	3秋
22MS31108	传输原理 A	3	48	3秋
22MS33103	生产实习	3	3周	4秋
以下 2 选 1				
22MS31112	工程材料学	2	32	3春
22MS31113	功能材料学	2	32	3春
以下选 4.5 学分				
22MS31106	空间材料学	2	32	3春
22MS31107	高分子物理	2	32	3春
22MS31105	空间环境物理	2.5	40	3春
22MS31102	热处理工艺 A	2	32	3春
22MS31101	热处理原理 A	2.5	40	3春
22MS31103	陶瓷材料学	2.5	40	3春
22MS31104	陶瓷工艺学	2	32	3春

2. 专业方向选修课程（含研究生课程、海外共建课程）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS32109	表面工程	2	32	3春
22MS32111	材料腐蚀及防护	2.5	40	3春
22MS32125	材料基因组计划导论	1.5	24	3春
22MS32114	材料摩擦磨损原理与测试	1.5	24	4秋
22MS32113	材料与构件失效分析	2	32	4秋

22MS32105	弹性力学概论	2.5	40	3春
22MS32115	电子封装材料B	1.5	24	4秋
22MS32127	多元系相图	1.5	24	3春
22MS32110	粉末冶金原理与工艺	2	32	3春
22MS32104	复合材料力学与结构设计	2	32	3春
22MS32112	钢铁生产技术概论	1.5	24	4秋
22MS32103	高分子材料复合原理	2.5	40	3春
22MS32106	高分子复合材料工艺学	2.5	40	3春
22MS32128	高分子化学	2	32	3春
22MS32124	高校实验安全知识讲座	1	16	3春
22MS32102	计算材料学原理	1.5	24	3春
22MS32119	金属基复合材料	2	32	3春
22MS32118	聚合物材料	2	32	3春
22MS32129	科学数据分析与可视化	2	32	3春
22MS32116	空间环境模拟与实验方法	1.5	24	4秋
22MS32123	空间摩擦材料学	1	16	3春
22MS32107	量子化学	2	32	3春
22MS32101	量子力学基础A	2	32	3春
22MS32108	热处理设备及控制	2.5	40	3春
22MS32126	扫描探针显微技术	1.5	24	3春
22MS32120	生物材料	1.5	24	3春
22MS32117	铁磁功能材料	2	32	4秋
22MS32121	新能源材料	1.5	24	3春
22MS32122	新型碳材料	1.5	24	3春
22MS32131	材料类学术论文阅读与写作技巧	1.5	24	3春

3. 毕业论文（设计）

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22MS33101	毕业设计（论文）	8	16周	4春

(四)自主发展课程

1. 创新创业与社会实践

创新创业与社会实践 7 学分、112 学时，其中包含劳动教育学分不少于 1 学分和 32 学时，四年内修完。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活

动、境外研修活动等获取。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	创新创业	1	1周	
	创新创业与社会实践	3	3周	
	创新创业与社会实践 2	2	2周	
	社会实践	1	1周	

2. 文化素质教育课程

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	文化素质教育核心课 1	1	16	1 秋
	文化素质教育核心课 2	1	16	1 春
	文化素质教育选修课 1	1	16	1 夏
	文化素质教育选修课 2	1	16	2 秋
	文化素质教育选修课 3	1	16	2 夏
	文化素质教育选修课 4	2	32	2 夏
	文化素质教育选修课 5	1	16	3 春

3. 跨专业发展课程

跨专业发展课程至少 10 学分，其中至少包含 1.5 学分的实践教学环节课程。1.5 学分的实践教学环节课程也可以通过完成大学生创新创业训练计划项目或者获得校级以上奖励来取得。

跨专业发展课程学生可从以下途径获取学分：

一是学生可在学校已设置的所有辅修专业课程体系中选择 1 个课程体系，建议从以下 6 个方向（工业设计、智能装备与系统、应用物理学、环境科学、数字媒体创意设计和生物技术）进行选择，从中修读 10 学分，不能跨辅修专业选修。若学生继续申请该辅修专业或辅修学位，则已修读的跨专业发展课程 10 学分，可用作相应辅修专业或辅修学位的学分认定。另外，学校针对业界领袖和治国栋梁人才培养设置了相应的课程体系，学生可选择其中 1 个课程体系，从中修读至少 10 学分，但注意仍不能跨体系选修。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
	跨专业发展课程 1	5	80	
	跨专业发展课程 2	5	80	

本专业建议选修体系如下：

1) 工业设计方向

工业设计是促进先进制造技术应用体验感提升和创新创业发展的关键,培养材料专业学生高度的卓越意识,并能以材料科技与工业设计结合,形成创新的驱动力,助力材料、智能制造及相关行业的突破性发展,培养在相关领域引领未来发展的高端人才。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR22601F	设计美学	1.5	24	2 秋
22AR31901F	产品设计造型与创意	2	32	2 秋
22AR31902F	模型制作实践	2	2 周	2 春
22AR31904F	外观结构与材料工艺	3	48	2 春
22AR33701F	创意设计工坊	2	2 周	4 春

注: 上述课程包含 4 学分的上机与实验。

2) 智能装备与系统方向:

智能装备与系统是实现材料从研究到应用的关键,在人工智能技术的辅助下,可以加速材料的开发与应用,提升学生在相关领域的竞争力。此方向培养具备智能装备与系统领域的知识、扎实的专业技能,在网络和智能时代能够解决复杂工程问题的创新人才。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AS22102F	智能信号检测与处理(2)	2	32	2 春
22AS31102F	人工智能基础	3	48	3 秋
22AS22106F	数字图像处理	2	32	3 春
22AS31104F	智能系统实现技术	3	48	3 春

注: 上述课程包含 38 学时 (2.5 学分) 的上机与实验。

3) 应用物理学方向

应用物理学是夯实物理基础、强化实践及学术研究能力的方向,希望学生通过选修相关课程掌握物理学科坚实宽广的理论基础、系统深入的专业知识、扎实的实践能力,具备批判性思维和创新意识。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22PH22002F	电动力学	3	48	2 春
22PH22003F	热力学与统计物理	3	48	3 秋
22PH22005F	近代物理实验	3	72	3 秋
22PH31002F	现代仪器分析方法	2	32	3 春

注: 上述课程包含 3 学分的上机与实验。

4) 环境科学方向

环境科学方向基于生态文明建设的国家战略,面向环境领域的国际科技前沿和国家重大需求,希望学生通过选修相关课程在未来参与治国理政过程中,具备生态文明建设基本知识

与能力。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22EN22008F	环境学（双语）	1.5	24	2 秋
22EN22010F	环境质量预测与管理数学模型	3.5	56	2 春
22EN31017F	环境监测	3	48	3 秋
22EN31019F	环境化学	2	32	3 春

注：上述课程包含 48 学时（3 学分）的上机与实验。

5) 数字媒体创意设计方向

数字媒体创意设计旨在培养学生兼具新人文、艺术、科学观，具有较强创新精神、创新意识和创意能力，能够以数字创意为媒介推进文化与科技深度融合。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22AR22701F	影像设计与制作	1.5	24	2 秋
22AR22702F	数字媒体设计基础	2	32	2 秋
22AR33701F	创意设计工坊	2	2 周	2 春
22AR31705F	虚拟拍摄技术	1.5	24	3 秋
22AR31704F	交互影像制作	2	32	3 秋
22AR31707F	动作捕捉技术	1.5	24	4 秋

注：上述课程包含 72 学时（4.5 学分）的上机与实验。

6) 生物技术方向

生物技术方向包含大量的试验操作内容，在该方向中的学习能够让学生掌握生命科学及其重要分支学科的基本理论、基本知识和基本实验技能，同时为材料专业学生进行交叉研究提供视野和技能储备，为“医工交叉”领域人才的培养打好基础。

课程代码	课程名称	学分	学时	备注
22LS22004F	生物专业导论	1.5	24	2 秋
22LS22006F	实验室安全及基础实验训练	1.5	36	2 秋
22LS22010F	生物学基础	1	16	2 春
22LS22011F	生物学基础实验	0.5	12	2 春
22LS31003F	基因工程	1.5	24	4 春
22LS31001F	生物技术综合实验	4	4 周	4 春

注：上述课程包含 6 学分的上机与实验。

材料科学与工程专业教学进程计划方案

第一学年

开课 学期	课程编号	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课外 辅导学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22AD11001	思想政治理论实践课	2	32	8			24	16	考查
	22CC15003	大学化学 C	2	32	24	8				考查
	22CS14001	计算思维与信息基础	2	32	32					考查
	22FL12001	大学外语	2.5	60	60					考试
	22MA15015	数学分析 (1)	5	80	80					考试
	22MA15023	代数与几何 x	4	64	64					考试
	22MX11001	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	2.5	40	40					考查
	22MX11002	思想道德与法治	2.5	40	40					考查
	22PE13001	体育 (1)	1	32	32					考查
		文化素质教育核心课 1	1	16	16					考查
		24.5	428	396	8		24	16		
春季	22AD16001	军事理论	2	36	36				16	考查
	22AD16003	悦己人生	2	32	32					考查
	22FL12002	大学外语	1.5	36	36					考查
	22MA15016	数学分析 (2)	5	80	80					考试
	22ME21004	工程制图基础 A	3	48	48					考试
	22MX11003	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	22MX11006	形势与政策 (1)	0.5	8	8					考查
	22MX16001	国家安全教育	1	16	16					考查
	22PE13002	体育 (2)	1	32	32					考查
	22PH15012	大学物理 x (1)	5	80	80					考试
	22PH15014	大学物理实验 x(1)	1	24	3	21				考查
	文化素质教育核心课 2	1	16	16				考查		
		25.5	448	427	21			16		
夏季	22AD16002	军事技能	2	2 周				2 周		考查
		创新创业	1	1 周				1 周		考查
		社会实践	1	1 周				1 周		考查
		文化素质教育选修课 1	1	16+ 4 周						考查
		5	15				4 周			
备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块“四史”课程至少选修 1 门），四年内修完。建议第一学年完成文化素质教育核心课 2 学分，文化素质教育选修课程 1 学分。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分，四年内修完。建议第一学年完成 2 学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p>									

第二学年

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22ME22009	工程训练(制造工艺实习)A	3	3周				3周	16	考查
	22EE22012	电工与电子技术C	3	48	48					考试
	22MX11004	毛泽东思想和中国特色社会 主义理论体系概论	2.5	40	40					考试
	22PE13003	体育(3)	0.5	16	16					考查
	22PH15013	大学物理x(2)	4.5	64	64					考试
	22PH15015	大学物理实验x(2)	1	24		24				考查
	22MS22301	材料工程力学基础	3.5	56	48	8				考试
	22MS22702	材料化学基础	2	32	32					考试
	22HS16001	写作与沟通	1	16	16					考查
		文化素质教育选修课2	1	16	16					考查
		21.5	312+3周	280	32		3周	16		
春季	22EE22029	电工与电子技术实验A	1	24		24			16	考查
	22MA15031	概率论与数理统计x	3	48	48					考试
	22MX11005	马克思主义基本原理	3	48	48					考试
	22MX11007	形势与政策(2)	1	16	16					考查
	22PE13004	体育(4)	0.5	16	16					考查
	22MS22104	材料科学与工程基础	4	64	64					考试
	22MS22901	材料科学与工程基础实验	1	24	24					考查
	22MS22105	材料物理基础	3	48	48					考试
	22MS22203	机械设计原理与方法	3.5	56	40	8	8			考试
		20.0	344	304	32	8		16		
夏季		创新创业与社会实践1	3	3周				3周		考查
		文化素质教育选修课3	1	16	16					考查
		文化素质教育选修课4	2	32	32					考查
			6	48+3周	48			3周		
备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满8学分(包括文化素质核心课程2学分,要求艺术与审美模块课程不少于2学分,历史与文化模块“四史”课程至少选修1门),四年内修完。建议第二学年完成文化素质教育选修课程4学分,“四史”课程至少选修1门。</p> <p>2. 创新创业与社会实践7学分,含劳动教育学分不少于1学分,四年内修完。建议第二学年完成3学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p>									

第三学年

开课 学期	课程编号	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22ME22011	工程训练（电子工艺实习）	2	2周				2周	16	考查
	22PE13005	体育（5）	0.5	16	16					考查
	22MS22106	材料分析测试方法	3	48	44	4				考试
	22MS31111	材料力学性能	2	32	32					考试
	22MS31110	材料热力学	2.5	40	40					考试
	22MS31109	材料物理性能 A	2.5	40	40					考试
	22MS31108	传输原理 A	3	48	48					考试
		跨专业发展课程 1	5	80	80					考查
		20.5	304+2周	300	4		2周	16		
春季	工程材料学和功能材料学二选一									
	22MS31112	工程材料学	2	32	32					考试
	22MS31113	功能材料学	2	32	32					考试
	以下课程选 2 门课，满足 4.5 学分									
	22MX11008	形势与政策（3）	0.5	8	8					考查
	22PE13006	体育（6）	0.5	16	16					考查
		跨专业发展课程 2	5	80	80					考查
		本专业选修课	4	64	64					考查
	22MS31107	高分子物理	2	32	32					考查
	22MS31106	空间材料学	2	32	32					考查
	22MS31105	空间环境物理	2.5	40	40					考试
	22MS31102	热处理工艺 A	2	32	32					考查
	22MS31101	热处理原理 A	2.5	40	40					考试
	22MS31103	陶瓷材料学	2.5	40	40					考试
22MS31104	陶瓷工艺学	2	32	32					考查	
	文化素质教育选修课 5	1	16	16					考查	
		17.5	288	288						
夏季		创新创业与社会实践 2	2	2周				2周		考查
	22MS33102	材料科学与工程专业课程设计	4	4周						考查
			6	6周				2周		
备注	<p>1. 文化素质教育课程大学四年要求修满 8 学分（包括文化素质核心课程 2 学分，要求艺术与审美模块课程不少于 2 学分，历史与文化模块“四史”课程至少选修 1 门），四年内修完。建议第三学年完成文化素质教育选修课程 1 学分。</p> <p>2. 创新创业与社会实践 7 学分，含劳动教育学分不少于 1 学分，四年内修完。建议第三学年完成 2 学分。社会实践学分可通过参加假期大学生社会实践活动、在校期间志愿服务活动、境外研修活动等获取。</p> <p>3. 专业方向课程中海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学</p>									

院认定的其他海外课程或活动等), 在第三学年秋通过讲座论坛的方式开设海外专家讲座、科学家论坛课程, 要求学生毕业前至少必修 1 门该类课程。

4. 聘请金属、陶瓷、高分子材料等相关领域的企业专家针对性的为不同专业的学生开设选修课或讲座不少于 1 学分, 并鼓励聘请企业专家与在校教师共同指导学生毕业论文(设计)。

第四学年

开课 学期	课程编号	课程名称	学分	学时	学 时 分 配				指定课 外学时	考核 方式
					理论	实验	上机	实践		
秋季	22MS33103	生产实习 专业选修课	3	3周				3周		考查 考查
			2.5	40	40					
			5.5	40+3周	40			3周		
春季	22MS33101	毕业设计（论文）	8	16周				16周		考查
			8	16周				16周		
备注	<p>1. 专业方向课程中海外专家课程（包括海外专家共建本科课程、国际暑期学校中海外专家课程、学院认定的其他海外课程或活动等），在第三学年秋通过讲座论坛的方式开设海外专家讲座、科学家论坛课程，要求学生毕业前至少必修 1 门该类课程。</p> <p>2. 聘请金属、陶瓷、高分子材料等相关领域的企业专家针对性的为不同专业学生开设选修课或讲座不少于 1 学分，并鼓励聘请企业专家与在校教师共同指导学生毕业论文（设计）。</p> <p>3. 毕业设计可与创新创业竞赛等相结合，竞赛成果丰富且竞赛成果满足毕业要求的学生可以在创新创业赛中提前完成毕业设计。</p>									

实践教学环节学分（学时）表

课程类别	学分	学时/周
思想政治理论实践课	2	32
军事技能	2	2周
课程实验/上机	5	105
课程设计	4	4周
实习实训	8	8周
毕业论文（设计）	8	16周
创新创业与社会实践	7	7周
合 计	36	137学时+37周